

# ESTUDIO DE DISTRIBUCIÓN Y DINÁMICA DE LAS POBLACIONES DE CETÁCEOS EN LAS AGUAS DEL SUDESTE ESPAÑOL

Cañadas A.M. y Sagarminaga R.  
Proyecto Alnitak

## INTRODUCCIÓN

Durante el verano de 1990, comenzaron a llegar a las costas españolas los cadáveres de delfines listados (*Stenella coeruleoalba*) víctimas de una epidemia vírica (Raga y Aguilar, 1991; Domingo *et al.*, 1991). Los estragos causados por esta epidemia que se extendió luego hacia la región del Mediterráneo oriental pusieron en evidencia la escasez de información que tenemos sobre las poblaciones de cetáceos en el mar Mediterráneo y la urgente necesidad de intensificar los estudios científicos en este campo.

La región que preocupa a este estudio, el Golfo de Vera (entre el Cabo de Palos y el Cabo de Gata), es de especial interés en el campo de la cetología ya que, por su situación geográfica y sus características oceanográficas, además de poder contar con sus poblaciones más o menos sedentarias, puede ver pasar frente a sus costas varias especies durante sus migraciones.

Sin embargo, las principales investigaciones realizadas hasta la fecha en esta zona consisten en estudios sobre los animales que se han encontrado varados a lo largo de sus costas o aquellos que han sido capturados por diversas artes de pesca (Rey y Rey, 1979; Rey y Cendero, 1980; Rey y Cendero, 1981; Castells y Mayo, 1992; García, P., ANSE, com.per.). En cuanto a las investigaciones por mar que afectan a la zona del sureste español, los datos hasta la fecha se limitan fundamentalmente a comunicaciones de algún avistamiento realizado de forma muy esporádica (Rey y Rey, 1979; Diego Moreno, AMA Almería, com.per.), a un estudio sobre la distribución de cetáceos en el mediterráneo y el atlántico ibérico realizado de 1982 a 1984 (Raga *et al.*, 1985) y al censo a gran escala llevado a cabo por el buque «Sirius» de Greenpeace en colaboración con la Universidad de Barcelona por el Mediterráneo occidental en 1991, y que tocaron la zona en cuestión (Forcada *et al.*, 1991).

Se sabe que unas veinte especies de cetáceos pueden ser observadas en el mar Mediterráneo, y que de éstas, doce aparecen con bastante regularidad. Pero actualmente se sabe muy poco

de estas poblaciones de cetáceos. Sin embargo, un mejor conocimiento de estos animales es indispensable, no sólo para saber más de sus modos de vida o del estatus de cada población, sino también para poder proteger mejor al mar Mediterráneo. Los cetáceos son excelentes indicadores del estado de salud del medio en que viven. Estando situados en la cima de la cadena alimenticia al igual que el hombre, se ven afectados gravemente por las agresiones que sufre su medio ambiente y sirven de alarma en caso de peligro. Un claro ejemplo de ésto fue la epidemia, ya mencionada, que diezmo en 1990 al delfín listado y durante la cual se pudo comprobar que los delfines del Mediterráneo están entre los animales más contaminados del planeta (Borrell y Aguilar, 1991).

La contaminación por residuos de la industria o urbanos, la esquilmación de los recursos pesqueros, la captura accidental en ciertas artes de pesca u ocasionalmente la pesca deliberada con arpones así como la contaminación producida por plásticos a la deriva, son algunas de las principales agresiones que amenazan a las poblaciones de cetáceos. Se desconoce, por otra parte, el tamaño de dichas poblaciones, excepto en el caso del delfín listado gracias al censo realizado con motivo de la epizootia (Forcada et al, 1991), sus hábitos y migraciones, y hasta que punto se ven afectadas por las distintas agresiones.

## **EL PROYECTO ALNITAK**

El Proyecto Alnitak nació en 1990 con el objetivo fundamental de llevar a cabo estudios de biología marina en el Mediterráneo occidental y colaborar con instituciones o entidades dedicadas al mismo fin. Sus intereses primordiales se centraron desde el principio en las tortugas marinas y los cetáceos, por lo que se ha dedicado casi exclusivamente a estos temas desde el principio. Así pues, los trabajos realizados hasta la fecha son: en 1990, un estudio sobre tortugas marinas en Túnez para Greenpeace; en 1991, participación en la Operazione Cetacei de Greenpeace en Italia, colaboración con la Universidad de Barcelona y Greenpeace en un estudio sobre el delfín mular en las Islas Baleares y colaboración con las Universidades Autónoma de Madrid y de Alcalá de Henares en un estudio sobre el bentos de las Islas Chafarinas; y en 1992, colaboración con la Universidad de las Islas Baleares en un estudio de seguimiento de arrecifes artificiales en las Islas Pitiusas, e inicio, de forma independiente, del estudio sobre distribución y dinámica de cetáceos en el Golfo de Vera que nos ocupa en esta comunicación y que se sigue desarrollando durante el presente año.

## **OBJETIVOS**

El objetivo global de este estudio es el poder llegar a establecer, de una forma lo más aproximada posible, la situación general de los cetáceos en esta zona.

Para lograr ésto, es evidente la necesidad de que esta investigación se traduzca en un estudio a largo plazo, pues cuanto más se prolongue en el tiempo la toma de datos, más fiabili-

dad tendrán los mismos y más significativos serán los resultados obtenidos. Hasta la fecha actual se ha trabajado ya dos años en la zona, pero se pretende continuar por al menos dos o tres años más. La temporada de estudio va, normalmente, de junio a septiembre más algunos días en abril, por razones económicas. Lo ideal sería poder hacer un seguimiento a lo largo de todo el año, pero, al no ser ésto posible, es al menos importante el poder trabajar todos los años durante la misma temporada para poder así comparar datos.

Para mayor facilidad de trabajo hemos concretado, dentro del objetivo global, una serie de objetivos concretos, como son:

1. Determinar qué especies son habituales de la zona y cuáles podrían ser sedentarias o migratorias.
2. Diferenciar los distintos grupos o poblaciones de cetáceos que pudieran ser más o menos estables en la región y determinar su distribución y dinámica.
3. Intentar establecer la posible relación entre la distribución y dinámica de los distintos grupos con parámetros oceanográficos, geográficos, meteorológicos y/o etológicos.
4. Observación y anotación de datos sobre comportamiento y estructura social de diversos grupos.
5. Creación y desarrollo de un fichero de diapositivas para foto-identificación. Este fichero será imprescindible para la consecución de los objetivos anteriores. Por otra parte, en relación a especies migratorias, o migratorias parciales, puede ser de gran utilidad el comparar este fichero con otros de otras zonas del Mediterráneo.

Otro de los fines que se pretenden con este estudio, no nombrado anteriormente y ya fuera de lo que es el ámbito científico propiamente dicho, es la sensibilización del público en cuanto a la problemática de los delfines y su medio ambiente, poniendo al alcance de mucha gente la posibilidad de aprender sobre estos mamíferos marinos, promoviendo de ese modo una mayor concienciación sobre el tema.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### **La zona de estudio**

En la elección de la zona de estudio se tuvieron en cuenta fundamentalmente tres aspectos:

*Aspectos meteorológicos:* el Golfo de Vera se considera, estadísticamente, como la zona con mayor número de calmas al año. Este aspecto es de gran importancia en cuanto que la probabilidad de avistar cetáceos disminuye considerablemente según empeoran las condiciones del mar.

*Aspectos geográficos:* su situación geográfica de paso entre el Mar de Alborán y la cuenca noroccidental del Mediterráneo convierte a esta región en una probable zona de paso de especies migratorias.

*Aspectos oceanográficos:* este golfo es la zona con mayor gradiente de profundidad de la costa mediterránea española, y donde la plataforma continental es más estrecha. Entre siete y quince millas de la costa se encuentran ya profundidades superiores a los 1.000 y a los 2.000

metros Este hecho favorece la posibilidad de encontrar una variedad de especies relativamente cerca de la costa que no sería posible en otras zonas con menor gradiente de profundidad.

Así pues, la zona de estudio queda demarcada como sigue: el Golfo de Vera, entre el Cabo de Palos (37.38 N-0.39,5 W) y el Cabo de Gata (36.33 N-2. 13 W), cubriendo el área comprendida entre la costa y los 2.000 metros de profundidad. La zona total de estudio, para un mejor análisis comparativo, se ha dividido, en primer lugar, en tres zonas geográficas: norte, centro, y sur, con áreas totales de 504, 476 y 591 millas cuadradas -contando desde la costa hasta la línea de 2.000 metros de profundidad, menos en la zona sur en que llegamos sólo hasta los 1.500 metros debido al alejamiento de aguas profundas respecto a la costa en esta zona- y llamadas respectivamente I, II y III. Ésto hace un total de 1.570 millas cuadradas como zona de estudio. A su vez, cada zona se divide en cuadrículas homogéneas más pequeñas para poder llevar a cabo los análisis por unidad de esfuerzo que se explican más adelante.

### **El barco y su equipamiento**

La herramienta principal del estudio es el velero de investigación *Toffevaag* que, adecuadamente equipado, sirve de plataforma de observación. Se trata de un ketch (2 palos) de madera de 18 metros de eslora construido en 1910 en Noruega para la pesca a vela y restaurado en 1990 para su nueva misión como barco de investigación. Consideramos este velero como la base ideal para este estudio pues, además del amplio espacio de que dispone en cubierta, su relativamente bajo consumo de combustible, la cofa construida en el palo mayor a doce metros de altura como plataforma de observación y otras características, su aspecto tradicional de velero de principios de siglo, que atrae considerablemente la atención por donde va, le hace perfecto en su tarea de atraer el interés de la gente y promover su concienciación como se ha explicado anteriormente.

Entre el equipamiento de que dispone el barco para la navegación y toma de datos podríamos nombrar: un radar Furuno con alcance de 16 millas, una eco-sonda con registro sobre papel, un meteo-fax Furuno, un GPS -navegador por satélite- Garmin, varios prismáticos, un bote auxiliar con motor fueraborda, un visor sub-acuático, material para recogida de muestras, termómetro digital, equipos de fotografía y de vídeo, equipos para snorkling, hidrófono, ordenador portátil con programas de bases de datos, hojas de cálculo, procesadores de texto, etc. Contamos además con la participación de voluntarios que nos ayudan tanto en la observación como en la toma de datos.

### **Tipo de navegación y datos tomados durante la misma**

El barco navega casi todos los días de la temporada, excepto aquellos en los que las condiciones meteorológicas no lo permiten. Normalmente navegamos una media de ocho a diez horas diarias, saliendo al amanecer y llegando a puerto de nuevo hacia media tarde. De este modo evitamos las horas nocturnas en las que la visibilidad es prácticamente nula y disponemos

de unas horas de descanso para evitar que un cansancio excesivo vaya menguando el esfuerzo a lo largo de la temporada. En ocasiones, el día se puede alargar a unas doce o catorce horas, del mismo modo, si las condiciones de mar lo aconsejan, a veces se regresa a puerto muy pronto, anulando los tramos en los que el estado de la mar es igual o superior a marejada, pues en estas circunstancias las condiciones de visibilidad disminuyen considerablemente pudiendo llevar a engaño en cuanto al esfuerzo realizado.

Durante las navegaciones, haya o no avistamientos de cetáceos, se van tomando periódicamente una serie de datos como son:

- La posición en latitud y longitud a cada hora y en cada cambio de rumbo o parada que se realice durante la navegación (datos tomados del GPS)
- Las condiciones meteorológicas del día incluyendo cada cambio de las mismas (fuerza y dirección del viento, nubosidad, presión barométrica, etc.)
- El estado de la mar en cuanto a oleaje, incluyendo los cambios y la posición del cambio, las corrientes cuando éstas son apreciables, etc.
- Aspectos biológicos cuando se aprecian: presencia de plancton en abundancia, concentraciones de medusas, concentraciones de salpas, bancos de peces -especialmente túnidos-, presencia de peces espada, peces luna o tiburones, avistamientos de tortugas marinas, aves, etc.
- Zonas de abundancia de barcos y/o artes de pesca
- En general, cualquier dato que se puede considerar de interés.

### **Actuación durante los avistamientos**

Cuando avistamos un cetáceo o grupo de ellos, nos desviamos de nuestra ruta original para acercarnos a ellos anotando el ángulo con que fue avistado -tomando la proa como 0 grados- y la distancia del barco, su posición, y los datos mencionados anteriormente. En primer lugar se intenta determinar la especie, el número de individuos, la actividad a que estaban dedicados al ser avistados -saltos, alimentándose, reposo, nadando, etc.-, la dirección que seguían al ser avistados si es que iban nadando, etc. Si es posible un acercamiento mayor, se comienzan entonces a tomar abundantes datos tanto sobre su estructura como sobre su comportamiento. Podríamos resumir los datos que tomamos como sigue:

- especie o especies si hay varias de ellas juntas.
- número de individuos (si no es posible determinar el número exacto se calcula un mínimo y un máximo probables).
- posición de los cetáceos.
- profundidad.
- distancia de la costa.
- temperatura del agua.
- datos sobre la estructura social, tales como número de crías, número de machos adultos (ésto es posible sólo en alguna especie), cohesión del grupo, etc.

- datos referentes a su movilidad tales como dirección en la que van, cambios de dirección, velocidad de la natación, etc., para lo cual se va tomando su posición cada cinco minutos y en cada cambio de rumbo para reconstruir luego todo su movimiento.
- datos de comportamiento intraespecífico como son actitudes, tipo de saltos, acoplamientos, agresiones, y en general cualquier comportamiento observado entre ellos.
- datos de comportamiento interespecífico si hay más de una especie.
- datos de comportamiento con respecto al barco y el bote auxiliar: acercamiento, indiferencia, alejamiento, etc.
- presencia o ausencia de otros elementos biológicos como son medusas, bancos de peces, tortugas, aves, salpas, restos de cefalópodos, etc.
- interacción entre los cetáceos y aves marinas, cuando se da el caso.
- filmación en vídeo para analizar posteriormente aspectos de comportamiento.
- toma de fotografías para el posterior trabajo de fotoidentificación de individuos.

En ocasiones estos avistamientos pueden durar varias horas. Pero un factor que tomamos muy en consideración en todo momento es el de no molestar a los cetáceos. Si se aprecia que nuestra presencia les perturba entonces nos alejamos de la zona y, o bien les observamos de lejos o continuamos la navegación.

### ***Técnica de foto-identificación***

A principios de los años 70 comenzó el uso de marcas naturales para estudiar grupos de cetáceos en libertad en un área particular, mediante la fotografía, con un gran éxito. Hoy en día se reconoce que con la toma de buenas fotografías, una buena porción de una población de cualquier especie de cetáceos puede ser identificada individualmente. El reconocimiento de individuos concretos puede ser usado como herramienta para obtener una gran variedad de información sobre distribución, movimientos, comportamiento, dinámica de la población, estructura social, etc. (ver un análisis sobre el método de foto-identificación en pequeños cetáceos por Würsig y Jefferson, 1990, y una guía para la identificación fotográfica de ballenas por Lien y Katona, 1990).

Cuando tenemos un avistamiento de cetáceos que permiten un buen acercamiento, tomamos entonces gran cantidad de fotografías del mayor número de individuos posibles dentro del grupo, anotando al final del avistamiento los carretes y fotografías utilizadas durante el mismo.

### ***Análisis de los datos***

Todos los datos recopilados durante la temporada de trabajo de campo son introducidos en el ordenador, utilizando fundamentalmente el programa QuattroPro como hoja de cálculo y como base de datos, que serán analizados luego durante el invierno.

Durante las siguientes campañas de investigación, el estudio contará con nuevos programas de cartografía para realizar estos análisis, lo cual supondrá un importante aporte al estudio.

Una de las primeras tareas a realizar es pasar todos los datos sobre las jornadas de navegación a cartas de navegación con las cuadrículas y las zonas marcadas, de modo que se reconstruyen todos los trayectos realizados. De esta forma, se pueden contar cuantas millas y cuantas horas se han navegado por cuadrícula y por zona pudiendo comparar así el esfuerzo realizado en cada una, y el número de avistamientos realizados por milla u hora navegada en cada una. Es lo que se suele denominar análisis por unidad de esfuerzo, y consideramos que es una de las mejores técnicas para estudiar la distribución de las diferentes especies de una forma fiable. De una forma similar se ha calculado el área de cada rango de profundidad, y las millas navegadas dentro de cada uno de esos rangos establecidos (1-200 m, 201-500 m, 501-1.000 m, 1.001-1.500 m y 1.501-2.000 m). Dentro de estos análisis por unidad de esfuerzo, incluiremos también el estado de la mar como factor determinante en el esfuerzo realizado, de modo que podamos comparar situaciones con estado de mar similar pues las posibilidades de avistar grupos de cetáceos varían considerablemente según dicho estado.

Otra serie de análisis importantes a llevar a cabo se refieren al estudio de la situación meteorológica diaria de la región y su posible relación con el desplazamiento de grupos de cetáceos, en especial en lo referente a situaciones de vientos de levante o de poniente que pudiesen crear afloramientos temporales en algunas zonas. Para ésto contamos con la ayuda, aparte de todos los datos tomados diariamente, de las cartas de satélite recibidas también diariamente mediante el meteo-fax.

Las principales cartas que utilizamos en estos análisis son las de situación barométrica en superficie, altura y dirección del oleaje, y temperatura de la superficie del mar.

Para lograr gran parte de los objetivos propuestos es necesario recurrir a la técnica de foto-identificación. En el momento de redactar este informe aún no se ha comenzado este análisis que, por otro lado, llevará mucho tiempo al disponer en estos momentos de unas 7.000 diapositivas a analizar. El proceso consiste, en primer lugar, en identificar a individuos concretos y catalogarlos para luego compararlos y determinar qué individuos han sido «recapturados» en diferentes, o las mismas, zonas y fechas, y poder así intentar sacar algunas conclusiones al respecto.

## RESULTADOS

### **Resultados preliminares a partir de los avistamientos de 1992 a 1994**

Durante estos tres años de campaña se han realizado 330 avistamientos correspondientes a 7 especies de cetáceos (con una media de 1,68 avistamientos por día).

En total suman aproximadamente 12.176 individuos. Las especies avistadas, por orden de abundancia, son: delfín listado (*Stenella coeruleoalba*), delfín común (*Delphinus delphis*), calderón negro (*Globicephala melas*), delfín mular (*Tursiops truncatus*), calderón gris (*Grampus griseus*), cachalote (*Phiseter catodon*), y rorcual común (*Balaenoptera phisalus*).

Completan en total 263 horas de avistamiento, con una media de 48 minutos por avistamiento.

En las tablas 1 y 2 se resumen los avistamientos realizados durante 1992, 1993, 1994 y el total de los tres años. En las tablas 3 y 4 se muestran algunos cálculos referentes a la distribución de las diferentes especies según la profundidad. La tabla 5 muestra una estadística descriptiva para los tamaños de los grupos de las diferentes especies. En la tabla 6 se resumen los cálculos de avistamiento por unidad de esfuerzo de cada especie según áreas.

Tabla 1.  
Relación de avistamientos de 1992, 1993 y 1994, con sus respectivos porcentajes.

| Especies                     | 1992   |       | 1993   |       | 1994   |       | TOTAL  |       |
|------------------------------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|
|                              | número | %     | número | %     | número | %     | número | %     |
| <i>Stenella coeruleoalba</i> | 21     | 32'31 | 36     | 27'27 | 61     | 45'86 | 118    | 35'75 |
| <i>Delphinus delphis</i>     | 18     | 27'69 | 34     | 25'76 | 26     | 19'55 | 78     | 23'54 |
| <i>Globicephala melas</i>    | 4      | 6'15  | 13     | 9'85  | 14     | 10'53 | 31     | 9'39  |
| <i>Grampus griseus</i>       | 6      | 9'23  | 4      | 3'03  | 5      | 3'76  | 15     | 4'55  |
| <i>Tursiops truncatus</i>    | 4      | 6'15  | 16     | 12'12 | 3      | 2'26  | 23     | 6'97  |
| <i>Physeter catodon</i>      | -      | -     | 1      | 0'76  | 4      | 3'01  | 5      | 1'52  |
| <i>Balaenoptera phisalus</i> | -      | -     | -      | -     | 2      | 1'5   | 2      | 0'61  |
| No identificados             | 12     | 18'46 | 28     | 21'21 | 18     | 13'53 | 58     | 17'58 |
| TOTAL                        | 66     |       | 132    |       | 133    |       | 330    |       |

Tabla 2.  
Relación de individuos avistados por especies en 1992, 1993 y 1994.

| Especie                      | 1992   |       | 1993   |       | 1994   |       | TOTAL  |       |
|------------------------------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|
|                              | número | %     | número | %     | número | %     | número | %     |
| <i>Stenella coeruleoalba</i> | 1.013  | 46'99 | 1.595  | 31'4  | 2949   | 59'68 | 5.557  | 45'64 |
| <i>Delphinus delphis</i>     | 906    | 42'02 | 1.989  | 39'16 | 999    | 20'82 | 3.894  | 31'98 |
| <i>Globicephala melas</i>    | 103    | 4'78  | 1.378  | 27'13 | 884    | 17'89 | 2.365  | 19'42 |
| <i>Grampus griseus</i>       | 89     | 4'13  | 40     | 0'79  | 55     | 1'11  | 184    | 1'51  |
| <i>Tursiops truncatus</i>    | 45     | 2'09  | 76     | 1'5   | 46     | 0'93  | 167    | 1'37  |
| <i>Physeter catodon</i>      | -      | -     | 1      | 0'02  | 4      | 0'08  | 5      | 0'04  |
| <i>Balaenoptera phisalus</i> | -      | -     | -      | -     | 4      | 0'08  | 4      | 0'03  |
| TOTAL                        | 2.186  |       | 5.079  |       | 4.941  |       | 12.176 |       |

### **Delfín listado (*Stenella coeruleoalba*)**

Es el más abundante en las tres áreas, registrándose el mayor número de avistamientos por unidad de esfuerzo en el área II. Parece ser el más pelágico de las cinco especies más comunes de la zona, teniendo clara preferencia por las aguas profundas sobre las menos profundas. El número de avistamientos por unidad de esfuerzo ( $n^{\circ}$  av./un. esf. ) aumenta según se aumenta en rango de profundidad. La mayoría de los avistamientos eran de entre 20 y 60 individuos (media de 50.48) con 3 avistamientos de 1 sólo individuo y un máximo de 350. El número de avistamientos alcanza el máximo en el mes de septiembre (hecho que se repite los 3 años).

Parece ser menos sociable que el delfín común, con un 43.75 % de avistamientos con acercamiento, 42,86 % de indiferentes y 13.39 % de esquivos. Se han empleado 40.98 horas en avistamiento (media de 41 minutos por avistamiento), proporcionalmente menos que con el delfín común, ya que con el delfín listado no se hace fotoidentificación. Se han observado crías casi todas las semanas (excepto, en ningún año, la segunda quincena de julio)

### **Delfín común (*Delphinus delphis*)**

Es el segundo más abundante, aumentando en número según se baja en latitud. Algo menos pelágico que el delfín listado, pero posiblemente un poco más cosmopolita, acercándose más a la costa. También aumenta el  $n^{\circ}$  av./un. esf según aumenta el rango de profundidad, pero hasta llegar a los 2.000 m, pues más allá disminuye mucho. La mayoría de los avistamientos son de entre 12 y 60 individuos (media de 50.34), y presenta una distribución de tamaños de grupo muy similar al delfín listado, con 1 avistamiento de 1 sólo individuo y un máximo de 300. En 19 ocasiones se observaron grupos mixtos de delfín listado y delfín común. Suele ser muy sociable: 71.43% de las ocasiones con acercamiento y sólo 7.79 % esquivos. En total se han empleado 53.73 horas en avistamiento de esta especie (media de 54 minutos). Ésta es una especie interesante para la fotoidentificación, gracias a las muescas y a los patrones de pigmentación de la aleta dorsal. Durante casi todas las semanas se observan cópulas, a menudo en la proa del barco. Igualmente, se han observado crías durante toda la temporada, de abril a septiembre.

### **Calderón negro (*Globicephala melas*)**

Parece ser una especie no residente en el área, posiblemente los distintos grupos se quedan unos días o semanas y luego se van. La distribución por profundidades parece ser más reducida que las 2 especies anteriores, habiéndose observado entre los 350 y 1.800 m, con la mayoría de las observaciones realizadas entre los 500 y 600 mts, y los 1.000 y 1.200 m. Se ha observado una clara tendencia a seguir una determinada cota de profundidad al desplazarse.

Normalmente se les observa en pequeños grupos de 8-15 individuos pero separados apenas unos metros de nuevos grupos similares. Durante los avistamientos lo más frecuente es que estos grupos se junten en unos más grandes que pueden llegar a los 300 individuos. Estos grupos se juntan y disgregan múltiples veces durante los avistamientos resultando, a menudo, grupos distintos y mezclados unos con otros, por lo que resulta casi imposible determinar grupos concretos. Así, contando el grupo completo cada vez, resulta una media de 76.23, con un mí-

nimo de 5 y máximo de 300. Normalmente, los grupos «pequeños» constan de uno o dos machos adultos, varias hembras con crías, algunos juveniles, y alguna hembra sin cría o macho subadulto. Suelen ser muy sociables acercándose al barco en un 75% de las ocasiones, y permaneciendo a menudo durante horas alrededor, normalmente acercándose continuamente a la proa o a la popa a jugar. Incluso permiten el acercamiento de nadadores para observaciones de comportamiento bajo el agua. Se ha observado que cuando en el grupo no se aprecian machos adultos, entonces suelen resultar esquivos. Cuando van desplazándose con natación rápida (15 nudos), se suelen mantener indiferentes. Son los avistamientos más largos, dada su sociabilidad y la facilidad de seguirles manteniendo una distancia (suman en total 67.67 horas de avistamiento, con una media de 2h 11'). También se hace fotoidentificación de esta especie. Se observan crías muy pequeñas durante toda la temporada, desde junio hasta septiembre.

### **Calderón gris (*Grampus griseus*)**

Especie no residente, de paso. En alguna ocasión se ha observado por espacio de, al menos un mes, el mismo grupo estable en una zona. Son mucho menos cosmopolitas en cuanto a distribución por rangos de profundidad, con el 66'67% de los avistamientos entre los 700 y los 1.100 m, con un mínimo de 400 y máximo de 1.700. Por unidad de esfuerzo, el pico está entre los 500-1.000, con gran diferencia sobre los otros rangos.

Los grupos son siempre pequeños, normalmente entre los 5 y los 25 individuos por grupo (media de 12'13). Sólo en un 20% de los avistamientos se observaron crías. Es la especie que menos interés muestra por el barco, con sólo un 15'38 % de avistamientos con acercamiento, contra un 46'15 % de indiferencia y un 38'46 % de comportamiento esquivo. En total se han empleado 19'87 horas en avistamiento de esta especie (media de 1h 19'), debido a la lentitud con la que se suelen desplazar y al interés en la fotoidentificación.

### **Delfín mular (*Tursiops truncatus*)**

Hay un grupo de al menos 25 individuos residentes que han sido observados sobre todo en la bahía de Mazarrón (área I), alguno de cuyos miembros han sido observados, en solitario o en pequeños grupos de 2-5 individuos frente a Águilas (área II) y en algunas ocasiones algo más al sur, frente a Garrucha. En dos ocasiones se ha observado un individuo sólo desplazándose hacia Cabo de Palos (se ha observado varias veces la existencia de otro grupo al norte de Cabo de Palos, fuera de la zona de estudio, de unos 40 individuos al menos, pero también se han observado en alguna ocasión individuos aislados cerca del Cabo. Asimismo, se han avistado varias veces grupos al oeste de Cabo de Gata y en la bahía de Almería. Sería posible la visita de individuos aislados de un grupo a otro). Normalmente se encuentran dentro de la plataforma continental, pero en ocasiones se les ha observado hasta los 400 m. Esta especie, habitualmente muy sociable, en esta zona se presenta por lo general muy indiferente o esquiva (sólo un 21'74% de avistamientos con acercamiento), quizás debido al problema de matanzas intencionadas en la zona. Es de resaltar que en un 61 % de los avistamientos se encontraban alimentándose (probablemente debido a una escasez de alimento natural por la sobrepesca). Se han

empleado 10'40 horas de avistamiento en esta especie (media de 27'). Se han observado crías en un 17'4% de los avistamientos, todos entre julio y la 1ª quincena de agosto. Se hace fotoidentificación de esta especie también.

### Cachalote (*Phiseter catodon*)

Se han producido hasta la fecha 5 avistamientos de este gran cetáceo, todos de individuos solitarios, en los que se ha empleado 6'78 horas (media de 1h 22' por avistamiento). Siempre se han mostrado indiferentes al barco aunque en dos ocasiones permitieron acercamiento del barco hasta unos 10 m de distancia Siempre hacían inmersiones largas. En uno de los casos, en casi 6 horas de seguimiento, las inmersiones duraban exactamente 43' cada vez.

### Rorcual común (*Balaenoptera phisalus*)

Sólo ha habido dos avistamientos de rorcual común, la segunda ballena más grande del mundo, ambos a finales de agosto de 1994 (posiblemente se encontrasen en migración), uno de tres individuos y otro de un sólo individuo al que se siguió durante dos horas rumbo sudoeste a ( 5 nudos de velocidad. Este individuo hacía inmersiones de 9-12' y luego respiraba 8 a 12 veces antes de volver a sumergirse; éste comportamiento se mantuvo durante todo el seguimiento. Indiferente al barco, permitió sin embargo acercamiento hasta ( 20 m de distancia. Es muy posible que ambos avistamientos estuviesen relacionados pues mediaron sólo unos pocos minutos entre uno y otro y se desplazaban en la misma dirección. Al avistarles se encontraban en ( 1.200 m de profundidad, pero el seguimiento del individuo, no parecía ceñirse a un rango de profundidad concreto puesto que al dejarle nos encontrábamos en ( 600 m.

Tabla 3.  
Resumen de avistamientos /100 millas navegadas en los distintos rangos de profundidad desde 1992 a 1994.

| Especies                     | 0-200 | 200-500 | 500-1.000 | 1.000-1.500 | 1.500-2.000 | > 2.000 | TOTAL |
|------------------------------|-------|---------|-----------|-------------|-------------|---------|-------|
| <i>Stenella coeruleoalba</i> | 0'05  | 1'1     | 3'48      | 3'38        | 4'23        | 4'54    | 1'96  |
| <i>Delphinus delphis</i>     | 0'37  | 0'73    | 2'03      | 2'14        | 2'58        | 1'13    | 1'30  |
| <i>Globicephala melas</i>    | 0     | 0'37    | 0'94      | 1'16        | 0'47        | 0       | 0'52  |
| <i>Grampus griseus</i>       | 0     | 0'12    | 0'8       | 0'27        | 0'23        | 0       | 0'27  |
| <i>Tursiops truncatus</i>    | 0'87  | 0'49    | 0         | 0           | 0           | 0       | 0'38  |
| <i>Physeter catodon</i>      | 0     | 0       | 0'15      | 0'09        | 0'47        | 0       | 0'08  |
| <i>Balaenoptera phisalus</i> | 0     | 0       | 0         | 0'18        | 0           | 0       | 0'03  |

Tabla 4.  
 Estadística descriptiva de la distribución según la profundidad para las diferentes especies.

| Especies                     | n   | Media | Moda  | SD      | Mínima | Máxima |
|------------------------------|-----|-------|-------|---------|--------|--------|
| <i>Stenella coeruleoalba</i> | 118 | 1064  | 600   | 456'659 | 120    | 2.100  |
| <i>Delphinus delphis</i>     | 78  | 917'4 | 1.100 | 474'216 | 60     | 2.050  |
| <i>Globicephala melas</i>    | 31  | 94'55 | 1.100 | 368'708 | 350    | 1.800  |
| <i>Grampus griseus</i>       | 16  | 871'9 | 950   | 313'033 | 400    | 1.700  |
| <i>Tursiops truncatus</i>    | 23  | 123'6 | 20    | 114'87  | 8      | 400    |

Tabla 5.  
 Estadística descriptiva de los tamaños de grupo de las diferentes especies.

| Especies                     | n   | Media   | Moda | SD      | Mínima | Máxima |
|------------------------------|-----|---------|------|---------|--------|--------|
| <i>Stenella coeruleoalba</i> | 118 | 50'4831 | 50   | 55'4265 | 1      | 350    |
| <i>Delphinus delphis</i>     | 77  | 50'3377 | 60   | 54'0669 | 1      | 300    |
| <i>Globicephala melas</i>    | 31  | 76'2258 | 30   | 78'7408 | 5      | 300    |
| <i>Grampus griseus</i>       | 16  | 12'125  | 9    | 6'7417  | 2      | 25     |
| <i>Tursiops truncatus</i>    | 23  | 7'1739  | 1    | 7'469   | 1      | 25     |

Tabla 6.  
 Resumen de avistamientos /100 millas navegadas en las tres áreas desde 1992 a 1994.

| Especies                     | I    | II   | III  |
|------------------------------|------|------|------|
| <i>Stenella coeruleoalba</i> | 1'13 | 3'2  | 2'53 |
| <i>Delphinus delphis</i>     | 0'89 | 1'6  | 2'39 |
| <i>Globicephala melas</i>    | 0'18 | 0'98 | 0'84 |
| <i>Grampus griseus</i>       | 0'24 | 0'26 | 0'42 |
| <i>Tursiops truncatus</i>    | 0'54 | 0'21 | 0'14 |
| <i>Physeter catodon</i>      | 0'06 | 0'1  | 0'14 |
| <i>Balaenoptera phisalus</i> | 0'03 | 0    | 0    |

### **Pequeños cetáceos sin identificar**

Hubo 58 avistamientos de cetáceos en los que no fue posible la identificación debido a la distancia. Casi todos, por tamaño, serían delfín listado o delfín común.

### ***Evaluación de una posible competición por nicho ecológico entre el delfín común y el listado***

Según datos históricos sobre avistamientos y estudios sobre huesos encontrados en el Mediterráneo occidental, parece ser que el delfín común fue antaño el delfínido más frecuente en esta región mientras que el delfín listado estaba considerado escaso. La situación actual difiere bastante de esta información ya que el dominio pertenece ahora al listado mientras que el común está sólo presente en la zona sur de la cuenca occidental. La escasez de información sobre la situación real en el pasado, hace que esta posible substitución del común por el listado sea un enigma. Este enigma es uno de los principales puntos que intentaremos esclarecer mediante el estudio de cetáceos en el sudeste español.

La primera cuestión que queda por esclarecer en este tema, es hasta qué punto comparten el mismo nicho ecológico ambas especies. El delfín listado parece tener hábitos más pelágicos que el común, aunque con poca diferencia. En cuanto a alimentación, varios estudios sobre contenidos estomacales realizados sobre las poblaciones mediterráneas parecen indicar que ambas especies se alimentan de pequeños peces, cefalópodos y crustáceos en proporciones bastante similares.

La región del estudio es especialmente interesante para estudiar esta posible competición, ya que ambas especies están presentes en la zona y a partir de Cabo de Palos, que parece ser el actual límite norte para la distribución del delfín común, estos últimos se van viendo con más frecuencia según descendemos en latitud. Todavía harán falta varios años de seguimiento para poder determinar cualquier cambio en la situación. Para apoyar los cálculos de distribución, contamos con las técnicas de foto-identificación y la anotación y filmación de comportamiento.

La foto-identificación es un método de marcaje benigno que permite identificar individuos aprovechando las cicatrices y muescas que llevan en las aletas así como su forma y pigmentación. Ésto permite realizar un seguimiento de varios individuos o grupos a lo largo de un año y en algunos casos de un año a otro. Las anotaciones de comportamiento y grabaciones de vídeo en superficie y subacuáticas, permiten analizar comportamientos muy interesantes sobre todo cuando durante un avistamiento se juntan grupos de las dos especies revelando posibles dominancias.

Por el momento no podemos sacar ningún tipo de conclusión al respecto, pero creemos que un seguimiento de esta posible competición durante unos años puede aportar datos importantes para la protección de estos cetáceos en el Mediterráneo.

### Recopilación de avistamientos de Tortuga Boba (*Caretta caretta*)

Entre todos los datos que se anotan durante las singladuras, se encuentran también los avistamientos de tortuga marina

Hasta ahora, esta información se tenía simplemente como un complemento al estudio de cetáceos. Sin embargo, debido al número relativamente importante de estos avistamientos, hemos creído interesante realizar un estudio por separado que puede ser de utilidad para las distintas investigaciones que se están llevando a cabo en el Mediterráneo para la protección de estos animales.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BORRELL, A. y A. AGUILAR (1991). Pollution by PCBs in striped dolphins affected by the western mediterranean epizootic. En: Proceedings of the Mediterranean striped dolphin mortality International Workshop. Greenpeace. Pp: 121-127.
- CASTELLS, A. y MAYO, M. (1992). Relación de citas de cetáceos (*Mammalia, Cetacea*): España y Portugal. Numero I, Volúmenes I y II.
- DOMINGO, M., VISA, J., PUMAROLA, M., MARCO, A. y L. FEMER (1991). Infección por morbillivirus en el delfín listado (*Stenella coeruleoalba*) del Mar Mediterráneo. En: Proceedings of the Mediterranean striped dolphin mortality International Workshop. Greenpeace. Pp: 85-91.
- FABBRI, F. y G. LAURIANO (1992). Greenpeace report on two year research in the Ligurian sea. En: European Research on Cetaceans, 6. Proceedings of the Sixth Annual Conference of the European Cetacean Society, San Remo, Italia. Pp: 69-74.
- FABBRI, F., GIORDANO, A. y G. LAURIANO (1992). A preliminary investigation into the relationship between the distribution of Risso's dolphin and depth. En: European Research on Cetaceans, 6. Proceedings of the Sixth Annual Conference of the European Cetacean Society, San Remo, Italia. Pp: 146-151.
- FORCADA, J., AGUILAR, A., HAMMOND, PH., PASTOR, X. y R. AGUILAR (1991). Striped dolphin abundance in the western mediterranean basin after the 1990 epizootic. En: Proceedings of the Mediterranean striped dolphin mortality International Workshop. Greenpeace. Pp: 143-149.
- GIORDANO, A. y M. TRINGALI (1992). Presence and individual recognition of long-finned pilot whale, *Globicephala melas*, in the Liguro-Provençal basin. En: European Research on Cetaceans, 6. Proceedings of the Sixth Annual Conference of the European Cetacean Society, San Remo, Italia. Pp: 103-104.
- LIEN, J. y S. KATONA (1990). A guide to the photographic identification of individual whales based on their natural & aquired markings. The American Cetacean Society.
- POUTI, E., BEARZI, M., NOTOBARTOLO DI SCIARA, G., CUSSINO, E. y G. GNONE (1992). Distribution and frequency of cetaceans in the waters adjacent to the Greek Ionian Islands. En: European Research on Cetaceans, 6. Proceedings of the Sixth Annual Conference of the European Cetacean Society, San Remo, Italia. Pp: 75-78.
- RAGA, J.A. y A. AGUILAR (1991). Mass mortality of striped dolphins in spanish mediterranean waters. En: Proceedings of the Mediterranean striped dolphin mortality International Workshop. Greenpeace. Pp: 21-25.
- RAGA, J.A., RADUAN, M.A. y C. BIANCO (1985). Contribución al estudio de la distribución de cetáceos en el Mediterráneo y Atlántico Ibérico. Misc. Zool., 9: 361-366.

- REY, J.C. y O. CENDERO (1980). Les cétacés et pinnipédes vus en mer et échoués sur les côtes espagnoles pendant 1979 et le premier semestre de 1980. Conseil International pour l'Exploration de la Mer, num. 5: 2pp.
- REY, J.C., y O. CENDERO (1981). Nouvelles informations sur cétacés et pinnipédes vus et échoués sur les côtes espagnoles en 1980, et trouvailles en 1981. Conseil International pour l'Exploration de la Mer, num 3: 2pp.
- REY, J.C y J. M. REY (1979). Cetáceos varados en la costa surmediterránea española - mar de Alborán - durante los años 1975, 1976 y 1977. Bol.R.Soc. Española Hist. Nat. (Biol.), 77: 505-510.
- SAGARMINAGA, R y A. M. CAÑADAS (1993). Resultados preliminares sobre la distribución de cetáceos en el Golfo de Vera según cotas batimétricas. Presentado en: I Congreso de la Naturaleza y el Medio Ambiente de la Región de Murcia.
- WJRSIG, B. y T. A. JEFFERSON (1990). Methods of Photo- Identification for Small Cetaceans. Rep. Int. Whal. Commn. (Special Issue 12). SC/A88/ID13. Pp: 43-49.